

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-003919

(43) Date of publication of application : 14.01.1993

(51) Int.CI.

A61M 21/00
A61B 5/00
A61B 10/00
G01J 1/42
G04G 11/00
G06C 3/00

(21) Application number : 03-153447

(71) Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
LTD

(22) Date of filing : 25.06.1991

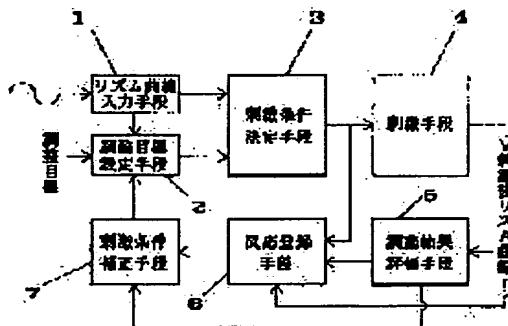
(72) Inventor : KOYAMA EMI
YAMAMOTO CHISAKO

(54) BIORHYTHM ADJUSTING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a device for adjusting the biorhythm using information on biorhythm effectively.

CONSTITUTION: According to a biorhythm curve input by a rhythm curve inputting means 1 and an adjusting target set by an adjusting target setting means 2, a stimulation condition is decided by a stimulation condition deciding means 3, stimulation is applied to a living body by a stimulation means 4, the effect of stimulation is evaluated by an adjusting result evaluation means 5 and the stimulation condition deciding means 3 is feedbacked. Thus, the biorhythm suitable to an examined person can be adjusted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 02.12.1994

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A rhythm curvilinear input means to input a biorhythm curve, and an adjustment target setting means to set up an adjustment target beforehand, A stimulus condition decision means to determine stimulus conditions according to the inputted biorhythm curve and the set-up adjustment target, A stimulus means to give the stimulus to which a biorhythm curve is changed to a living body, The biorhythm adjusting device characterized by evaluating whether the adjustment target for the biorhythm curve after a stimulus to have been set up is reached, and consisting of adjustment result evaluation means to feed back an evaluation result to a stimulus condition decision means.

[Claim 2] The biorhythm adjusting device according to claim 1 characterized by having further a reaction registration means to register the reaction to a stimulus of a test subject, and a stimulus condition amendment means to amend stimulus conditions according to a test subject's reaction.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the biorhythm adjusting device for adjusting human biorhythm to a desirable condition.

[0002]

[Description of the Prior Art] When various living body phenomena are expressed serially, periodicity is shown in many cases. And the many are considered to be self-excitation-vibration

and are named biorhythm generically. Biorhythm is divided into some classes by the period, and there is from the long thing of one year to the short thing of several seconds. Although human being's vigilance improves at a ** term, he becomes active, vigilance falls at a dark term and it goes into rest, this is one of the biorhythm (Biological rhythm) minded by the biological clock (Biological clock) called a circadian rhythm (Circadian rhythm: rhythm which makes about one day a period).

[0003] What has the deepest relation to a life of human being is a circadian rhythm which makes about one day a period among biorhythm. As human being's typical circadian rhythm, temperature fluctuation, a sleep recovery cycle, the amount fluctuation of hormonal secretion, etc. can be mentioned. In addition, you may think that the physiological phenomenon which accompanies a life of human being shows Sir KADIAN fluctuation until it results in the function of the activity of mind and body, an activity and an athletic ability, the susceptibility over a chemical, and an autonomous system.

[0004] Now, a human circadian rhythm has the leading opinion whether it is divided into two oscillating **** of the group centering on a deep part temperature rhythm, and the group centering on a sleep recovery cycle. The deep part temperature rhythm is influenced of the light-and-darkness period, and it is said that the sleep recovery cycle is influenced of social Zeitgeber.

[0005] Conventionally, in the U.S. Pat. No. 4,858,609 official report etc., the technique of changing the phase and amplitude of a circadian rhythm using high illuminance light is indicated. For example, if high illuminance light is irradiated with the phase in front of the minimum point noting that the deep part temperature rhythm measured under conditions without disturbance is obtained, the phase of biorhythm retreats and it is known for the exposure with the phase immediately after the minimum point that the phase of a rhythm will move forward. Moreover, it is known that it is also possible to increase or attenuate the amplitude of a rhythm depending on the method of an exposure of light.

[0006] On the other hand, after making the condition of rising time of day of raising the illuminance of bedside gradually and being easy to awake from before for a while, in JP,61-162786,A or JP,2-88995,A, a recovery stimulus of a sound etc. is given and the technique to which waking is urged is indicated.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Above-mentioned U.S. Pat. No. 4,858,609 is a technique about a "high brightness light mask", and needs the optical exposure of 5 – 6 hours at 7,500–12,000 luxs. In order to correct a gap of a large rhythm as shift service, the dissolution of a jet lag, the cure against dysrhythmia, etc., to be sure, the optical exposure of several hours may be the need, but even if it makes it a glasses type mask and makes it a stand type, it is hard to call it an everyday means. In order to consider as a practical rhythm adjusting device, it is thought that the means which attaches MERIHARI to a rhythm is required of the configuration which can be used also for those who are leading the usual life. Moreover, also in the case of shift service, when rotation is short, the rapid rhythm shift is unnecessary, and while feeling the head refreshed during service, it must think of enabling it to return to the social life which works the daytime of 24 usual time periods immediately. Furthermore, it is necessary to also consider use of the stimulus of those other than light. In the rhythm adjustment which does not need a large phase shift especially, it is thought that a stimulus which raises the activity of caloric stimulation or mind and body is effective. On the other hand, although it was thought in the optical alarm clock that the shift to recovery from sleep became smooth, there was a problem that the illuminance of light ran short, in that a rhythm is adjusted after recovery. Moreover, in a Prior art, there was a problem that the information on biorhythm was not used effectively.

[0008]

[Means for Solving the Problem] If it is in the biorhythm adjusting device concerning this invention A rhythm curvilinear input means 1 to input a biorhythm curve as shown in drawing 1 in order to solve the above-mentioned technical problem, An adjustment target setting means 2 to set up an adjustment target beforehand, and a stimulus condition decision means 3 to determine stimulus conditions according to the inputted biorhythm curve and the set-up adjustment target,

A stimulus means 4 to give the stimulus to which a biorhythm curve is changed to a living body. It is characterized by evaluating whether the adjustment target for the biorhythm curve after a stimulus to have been set up is reached, and consisting of adjustment result evaluation means 5 to feed back an evaluation result to the stimulus condition decision means 3.

[0009] Moreover, it is desirable to have further a reaction registration means 6 to register the reaction to a stimulus of a test subject, and a stimulus condition amendment means 7 to amend stimulus conditions according to a test subject's reaction.

[0010]

[Function] Since determine stimulus conditions with a stimulus condition decision means 3 as the biorhythm curve inputted with a rhythm curvilinear input means 1 according to the adjustment target set up with an adjustment target setting means 2, a stimulus gives a living body with a stimulus means 4, the effectiveness of the stimulus evaluates by the adjustment result evaluation means 5 and feedback control carries out in a stimulus condition decision means 3, in this invention, it becomes that it is possible in adjustment of the biorhythm suited to a test subject.

[0011]

[Example] The block block diagram of one example of this invention is shown in drawing 1. Among drawing, one is a rhythm curvilinear input means and inputs the data of the biorhythm curve measured based on measurement data and electrocardio measurement data of deep part temperature. Here, the method of inputting the biorhythm curve by temperature is explained. Since the rhythm of temperature, especially deep part temperature has little effect from the outside and that a clear circadian rhythm is shown, relation with other rhythms being quite clear, and continuation measurement are possible for it, let it be the most important index in a human circadian rhythm. As a candidate of deep part temperature mensuration, although rectal temperature, an eardrum temperature, *****, deep part *****, ****, etc. are mentioned, it is the rectal temperature which fulfills the conditions that the continuous measurement of long duration is possible. The general mensuration of rectal temperature is the approach of fixing on a tape so that the probe which embedded the thermistor at the tip may be inserted 10cm or more from the anus and it may not fall out. The equipment which computes temperature from the resistance of a thermistor and is memorized in memory is marketed as a portable thermometer. With the rhythm curvilinear input means 1, feature parameters, such as a period, and a phase, amplitude, are extracted from the inputted rhythm curve, and it outputs to the below-mentioned stimulus condition decision means 3 with the data of a rhythm curve.

[0012] Next, 2 is an adjustment target setting means, by inputting a current life pattern and the life pattern expected of condition and a list, and carrying out the comparative judgment of these, sets up the feature parameter of a biorhythm curve used as an adjustment target, and outputs it to the below-mentioned stimulus condition decision means 3. This adjustment target setting means 2 consists of the (i) input section, a (ii) comparator, and the setting (iii) section. Hereafter, the configuration of each part is explained.

[0013] (i) In the input section, a current life pattern and the life pattern expected of condition and a list are inputted about the input section. A current life pattern consists of time information decided to be the time information which can be set up in individuals, such as rising time of day, sleeping time of day, and bathing time of day, socially [the point on service, a lesson, or a life, or the time of day of a sport]. Hereafter, three typical examples of an input of an adjustment target are given and explained. First, as one example of input **, bathing time amount and 1:00- 7:00 are made into sleeping hours, and, as for the pattern a of drawing 2 , let 9:00- 19:00 be office hours for 0:00- 1:00. In this current life pattern a, current condition is inputted subjectively or objective. For example, condition, like the day ranges which are hard to occur at a morning have many sleepy things is inputted. Next, the pattern b of drawing 2 is inputted as a life pattern to wish to have. By this pattern b, 23:00- 24:00 become bathing time amount, 0:00- 6:00 have become sleeping hours, and it has shifted before by a unit of 1 hour, respectively. Since the office hours at 9:00- 19:00 is the time of day decided by the social effect, it is not shifted. In this life pattern b, the demand of wanting to have allowances of 1 hour at a morning can be met.

[0014] Moreover, as other example of input **, office hours is the same as the pattern a of

drawing 2 , and the example which makes that whose sleeping hours will be in 22:00- 3:00 now 23:00- 6:00 with the life pattern of hope can be considered. An improvement of the symptom of awaking early and being troubled by this example of input ** can be coped with.

[0015] furthermore -- although both the present life pattern and the life pattern of hope are the same as the pattern b of drawing 2 as another example of input ** -- the present condition -- early rising -- being hard -- it is possible also when saying that the tune in the morning does not come out. It is necessary to determine that the conditions of a stimulus will relieve morning rising in this example of input **. In addition, suppose that it was as the present rhythm curve showing each above-mentioned example of input **, **, and ** to drawing 3 . These rhythm curves are inputted into the adjustment target setting means 2 from the rhythm curvilinear input means 1.

[0016] (ii) -- the current life pattern inputted by the comparator about the comparator, current condition, the life pattern of hope, and a list -- a current rhythm curve -- comparing -- the comparison result -- responding -- a case -- a division -- carrying out . For example, as shown in drawing 4 , the difference of the present pattern and the pattern of hope is calculated about a sleeping-hours band. Moreover, the difference of the current rhythm minimum point and the rising time of day of choice is calculated. And according to each count result, when as follows, it divides. for example, equivalent to the above-mentioned example of input ** (biological clock *****), when the sleeping-hours band of hope is later than 1 - 2-hour before of the rising time of day of choice [band / current / sleeping-hours] of the minimum point of an early and rhythm curve -- then, it judges. moreover, equivalent to the above-mentioned example of input ** (biological clock *****), when it is later than a current sleeping-hours band and the sleeping-hours band of hope has the minimum point of a rhythm curve earlier than 1 - 2-hour before of the rising time of day of choice -- then, it judges. in other than the above-mentioned two, the amplitude of a rhythm is judged, and equivalent to the above-mentioned example of input ** (biological clock *****) -- then, it judges.

[0017] (iii) In the setting section, an adjustment target is set up based on the decision result of the above-mentioned comparator about the setting section. For example, equivalent to example of input **, then when it is judged, an adjustment target is set up so that the phase of a rhythm may be advanced. In this case, it will be the phase of the minimum value of a rhythm curve in 7:00, and since it will be the rising time of day of choice in 6:00, it sets up phase advance of 2 - 3 hours as an adjustment target. Moreover, equivalent to example of input **, then when it is judged, an adjustment target is set up so that the phase of a rhythm may be retreated. In this case, it will be the phase of the minimum value of a rhythm curve in 2:00, and since it will be the rising time of day of choice in 6:00, it sets up phase retreat of 2 - 3 hours as an adjustment target. Furthermore, equivalent to example of input **, then when it is judged, the amplitude of a rhythm is set as an adjustment target. In this case, since it will be the phase of the minimum value of a rhythm curve in 4:00 and will be the rising time of day of choice in 6:00, modification of a phase is unnecessary. However, since condition is poor and it is judged that the amplitude of a rhythm is small, it sets it as an adjustment target to enlarge the amplitude of a rhythm.

[0018] Next, the stimulus condition decision means 3 of drawing 1 is explained. Here, the timing of a stimulus is decided conventionally, using effectively the phase response curve to the luminous stimulus by research of C.A.Czeisler, R.E.Kronauer, or M.E.Jewett and others.

According to research of the said persons, in the case of the phase adjustment of a biorhythm curve, it turns out that it is effective to give a luminous stimulus in **3 hours of the phase of the minimum value of a rhythm curve. Moreover, in enlarging the amplitude of a rhythm curve, it turns out that it is effective to give a luminous stimulus near the maximum of a rhythm curve.

[0019] For example, equivalent to above example of input **, then when it is judged, a strong light is put in the timing of a 4 hours after [the phase of the minimum value of a rhythm curve] to a test subject. And the time zone which basks in light gradually is carried out early. For example, light is applied around 10 [nine -]:00, and, finally light is applied in the beginning around 8 [six -]:00. Thereby, a stimulus which makes smooth the shift to a recovery phase from a sleep phase can be given.

[0020] Moreover, equivalent to above example of input **, then when it is judged, a light strong

against a test subject is put in the timing of a 4 – 5 hours before before sleeping rather than the phase of the minimum value of a rhythm curve. For example, the optical exposure around 22:00 is effective. Then, a new stimulus is not required if it comes to wake up to suitable morning time of day.

[0021] Moreover, a light strong against a test subject at the afternoon time fairly then, when judged is applied to above example of input **. Or directions are given to a test subject so that it may exercise at day ranges. That is, a stimulus which makes smooth the shift to a recovery phase from a sleep phase is given.

[0022] Next, the stimulus means 4 of drawing 1 is explained. While a test subject leads everyday life, this stimulus means 4 is constituted so that a proper stimulus may be received. For example, equivalent to above example of input **, then when it is judged, an optical alarm clock and high illuminance light are used together. An optical alarm clock raises the illuminance under a bolster, and the illuminance of a bedroom from about 30 quotas of rising time of day gradually. This helps starting of a morning rhythm curve. Moreover, high illuminance light can be carried out by raising the illuminance of an optical alarm clock to thousands of luxs immediately after rising, or setting up very brightly the lighting of a washstand, a dining-room, morning office, a school, etc. In addition, it is also effective to give directions so that a hotter shower may be taken at a morning. The operation which helps starting of a morning rhythm curve has such a warm temperature stimulus.

[0023] Moreover, equivalent to above example of input **, then when it is judged, lighting control is performed so that the illuminance of a bedroom or a reading stand may be raised before sleeping. By this, a living body will sense that night came late and will be in the phase of the minimum value of a rhythm curve.

[0024] Moreover, to above example of input **, when judged, starting of a morning rhythm is helped with considerable, then an optical alarm clock and a shower with a hotter morning. Moreover, modulated light and air-conditioning are interlocked with a life pattern, and a morning light, the light of daytime, the light on and after the evening, air-conditioning, etc. will be controlled by near natural conditions on the 1st. In addition, the artificial sunlight of an underground center, a strong light of night shift dawn of shift service, etc. can be used as a stimulus of the stimulus means 4.

[0025] Next, the adjustment result evaluation means 5 of drawing 1 carries out feedback control of the strength and the persistence time of a stimulus for the biorhythm and condition after a stimulus as compared with a target. As for the reaction to a stimulus, it is desirable it to register a test subject's reaction to a stimulus into the reaction registration means 6 for every test subject by the test subject, since individual difference is large, and to amend the strength and the persistence time of a stimulus with the stimulus condition amendment means 7 according to the registered reaction.

[0026]

[Effect of the Invention] Since stimulus conditions are determined according to a test subject's biorhythm curve and adjustment target, the biorhythm adjusting device of this invention moreover estimates the adjustment result of the biorhythm curve by stimulus and it was made to make it feed back to the decision of stimulus conditions, it is effective in adjustment of the biorhythm curve which suited the test subject being attained.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole one example configuration of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the example of an input of the adjustment target setting means used for this invention.

[Drawing 3] It is the wave form chart showing the example of an input of the rhythm curvilinear input means used for this invention.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration of the comparator of the adjustment target setting means used for this invention.

[Description of Notations]

1 Rhythm Curvilinear Input Means

2 Adjustment Target Setting Means

3 Stimulus Condition Decision Means

4 Stimulus Means

5 Adjustment Result Evaluation Means

6 Reaction Registration Means

7 Stimulus Condition Amendment Means

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

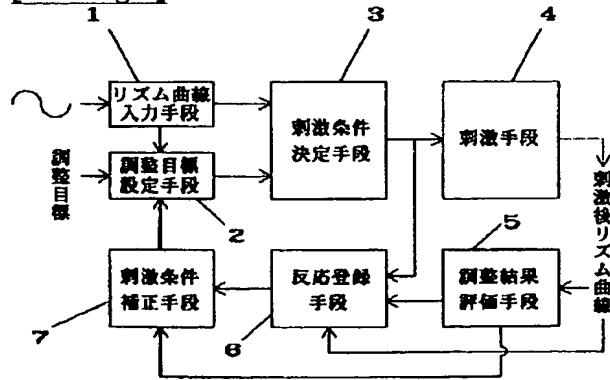
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

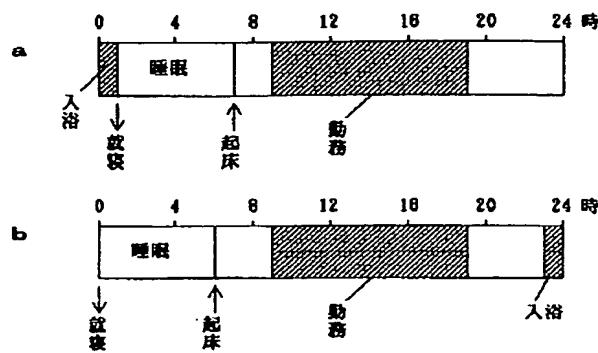
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

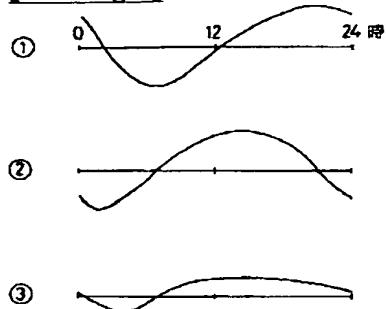
[Drawing 1]



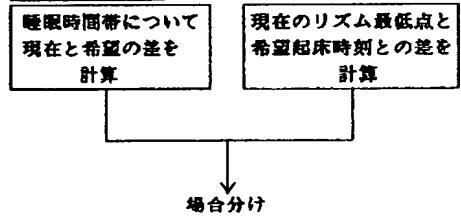
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

特開平5-3919

(43) 公開日 平成5年(1993)1月14日

(51) Int.CI. 5	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M 21/00				
A 6 1 B 5/00	1 0 1 H	7831-4 C		
	10/00	V	7831-4 C	
G 0 1 J 1/42		J	8117-2 G	
			7831-4 C	A 6 1 M 21/00 3 3 0 B
審査請求	未請求	請求項の数	2	(全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-153447	(71) 出願人 000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日 平成3年(1991)6月25日	(72) 発明者 小山 恵美 大阪府門真市大字門真1048番地 株式会社内
	(72) 発明者 山本 智咲子 大阪府門真市大字門真1048番地 株式会社内
	(74) 代理人 弁理士 倉田 政彦

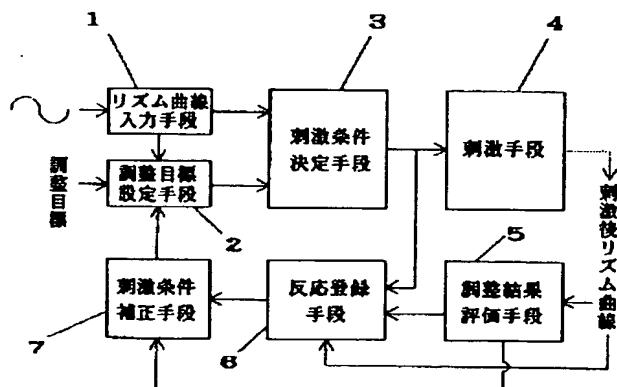
(54) 【発明の名称】生体リズム調整装置

(57) 【要約】

【目的】生体リズムの情報を有効に利用して生体リズムを調整する装置を提供する。

【構成】リズム曲線入力手段1で入力された生体リズム曲線と、調整目標設定手段2で設定された調整目標に応じて、刺激条件決定手段3により刺激条件を決定し、刺激手段4により生体に刺激を与えて、その刺激の効果を調整結果評価手段5により評価し、刺激条件決定手段3をフィードバック制御する。

【効果】被験者に適合した生体リズムの調整が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体リズム曲線を入力するリズム曲線入力手段と、調整目標を予め設定する調整目標設定手段と、入力された生体リズム曲線と設定された調整目標に応じて刺激条件を決定する刺激条件決定手段と、生体に対して生体リズム曲線を変化させる刺激を与える刺激手段と、刺激後の生体リズム曲線が設定された調整目標に達しているかどうかを評価して、評価結果を刺激条件決定手段にフィードバックする調整結果評価手段とから構成されることを特徴とする生体リズム調整装置。

【請求項2】 被験者の刺激に対する反応を登録する反応登録手段と、被験者の反応に応じて刺激条件を補正する刺激条件補正手段とを更に備えることを特徴とする請求項1記載の生体リズム調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ヒトの生体リズムを望ましい状態に調整するための生体リズム調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 様々な生体現象を時系列的に表現すると、周期性を示すことが多い。しかも、その多くは自動的な振動であると考えられており、生体リズムと総称されている。生体リズムはその周期によっていくつかの種類に分けられ、1年という長いものから数秒という短いものまである。人間は初期に覚醒度が向上して活動的となり、暗期に覚醒度が低下して休息に入るが、これはサーカディアンリズム (Circadian rhythm: 約1日を周期とするリズム) と呼ばれる生物時計 (Biological clock) によって刻まれる生体リズム (Biological rhythm) の1つである。

【0003】 生体リズムのうち、人間の生活に最も関わりの深いものは、約1日を周期とするサーカディアンリズムである。人間の代表的なサーカディアンリズムとして、体温変動、睡眠覚醒サイクル、ホルモン分泌量変動などを挙げることができる。その他、心身の活動度、作業や運動能力、薬品に対する感受性、自律系の機能に至るまで、人間の生活に付随する生理的現象はサーカディアン変動を示すと考えて良い。

【0004】 ヒトのサーカディアンリズムは、深部体温リズムを中心とするグループと睡眠覚醒サイクルを中心とするグループとの2系統の振動体群に分かれのではないかという説が現在のところ有力である。深部体温リズムは明暗周期の影響を受けており、睡眠覚醒サイクルは社会的同調因子の影響を受けていると言われている。

【0005】 従来、米国特許第4,858,609号公報等において、高照度光を用いてサーカディアンリズムの位相や振幅を変化させる技術が開示されている。例えば、外乱の無い条件下で計測した深部体温リズムが得ら

れたとして、その最低点直前の位相で高照度光を照射すると、生体リズムの位相が後退し、最低点直後の位相での照射ではリズムの位相が前進することが知られている。また、光の照射の仕方によっては、リズムの振幅を増大又は減衰させることも可能であることが知られている。

【0006】 一方、例えば、特開昭61-162786号公報や特開平2-88995号公報において、起床時刻の少し前から枕元の照度を徐々に上げて覚醒しやすい状態を作り出した後、音などの覚醒刺激を与えて、目覚めを促す技術が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述の米国特許第4,858,609号は「高輝度光マスク」に関する技術であり、7,500~12,000ルクスで5~6時間の光照射が必要である。シフト勤務や時差ボケの解消、リズム障害対策などで大幅なリズムのズレを修正するためには確かに数時間もの光照射が必要かも知れないが、眼鏡タイプのマスクにしてもスタンドタイプにしても、日常的な手段とは言い難い。実用的なリズム調整装置としては、通常の生活を営んでいる人にも利用できる構成で、リズムにメリハリを付ける手段が必要であると考えられる。また、シフト勤務の場合でも、ローテーションが短い場合には急激なリズムシフトは不要であり、勤務中には頭をすっきりさせる一方で、通常の24時間周期の昼間活動する社会生活へすぐに戻れるようにすることを考えなければならない。さらに、光以外の刺激の利用も検討する必要がある。特に、大幅な位相シフトを必要としないリズム調整においては、温度刺激や心身の活動度を上げるような刺激なども有効であると考えられる。一方、光目覚ましにおいては、睡眠から覚醒への移行はスムーズになると考えられるが、覚醒後にリズムを調整するという点では、光の照度が不足するという問題があった。また、従来の技術では、生体リズムの情報を有効に利用していないという問題があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る生体リズム調整装置にあっては、上記の課題を解決するために、図1に示すように、生体リズム曲線を入力するリズム曲線入力手段1と、調整目標を予め設定する調整目標設定手段2と、入力された生体リズム曲線と設定された調整目標に応じて刺激条件を決定する刺激条件決定手段3と、生体に対して生体リズム曲線を変化させる刺激を与える刺激手段4と、刺激後の生体リズム曲線が設定された調整目標に達しているかどうかを評価して、評価結果を刺激条件決定手段3にフィードバックする調整結果評価手段5とから構成されることを特徴とするものである。

【0009】 また、被験者の刺激に対する反応を登録する反応登録手段6と、被験者の反応に応じて刺激条件を補正する刺激条件補正手段7とを更に備えることが好ま

しい。

【0010】

【作用】本発明においては、リズム曲線入力手段1で入力された生体リズム曲線と、調整目標設定手段2で設定された調整目標に応じて、刺激条件決定手段3により刺激条件を決定し、刺激手段4により生体に刺激を与えて、その刺激の効果を調整結果評価手段5により評価し、刺激条件決定手段3をフィードバック制御するものであるから、被験者に適合した生体リズムの調整が可能となる。

【0011】

【実施例】本発明の一実施例のブロック構成図を図1に示す。図中、1はリズム曲線入力手段であり、深部体温の計測データや心電計測データに基づいて測定された生体リズム曲線のデータを入力する。ここで、体温による生体リズム曲線の入力法について説明する。体温、特に深部体温のリズムは、外部からの影響が少なく、明瞭なサーカディアンリズムを示すこと、他のリズムとの関係がかなり明らかになっていること、連続計測が可能なことなどから、ヒトのサーカディアンリズムの中で最も重要な指標とされている。深部体温計測法の候補としては、直腸温・鼓膜温・食道温・深部皮下温・尿温などが挙げられるが、長時間の連続測定が可能という条件を満たすものは直腸温である。直腸温の一般的な計測法は、先端にサーミスタを埋め込んだプローブを肛門から10cm以上挿入し、それが抜けないようにテープで固定する方法である。サーミスタの抵抗値から温度を算出してメモリに記憶する装置が携帯用体温計として市販されている。リズム曲線入力手段1では、入力されたリズム曲線から周期や位相、振幅等の特徴パラメータを抽出し、リズム曲線のデータと共に後述の刺激条件決定手段3に出力する。

【0012】次に、2は調整目標設定手段であり、現在の生活パターンと体調、並びに希望する生活パターンを入力し、これらを比較判断することにより、調整目標となる生体リズム曲線の特徴パラメータを設定し、後述の刺激条件決定手段3に出力する。この調整目標設定手段2は、(i)入力部と、(ii)比較部と、(iii)設定部とから構成されている。以下、各部の構成について説明する。

【0013】(i)入力部について

入力部では、現在の生活パターンと体調、並びに希望する生活パターンを入力する。現在の生活パターンは、起床時刻、就寝時刻、入浴時刻等の個人で設定可能な時刻情報と、勤務あるいは授業あるいは生活上のポイントもしくはスポーツの時刻等の社会的に決められた時刻情報で構成される。以下、調整目標の典型的な入力例を3つ挙げて説明する。まず、1つの入力例①として、図2のパターンaは、0時～1時が入浴時間、1時～7時が睡眠時間、9時～19時が勤務時間とされている。この現

在の生活パターンaにおいて、現在の体調を主観的又は客観的に入力する。例えば、朝に起きづらい、昼間に眠いことが多い等の体調を入力する。次に、希望する生活パターンとして、例えば、図2のパターンbを入力する。このパターンbでは、23時～24時が入浴時間、0時～6時が睡眠時間となっており、それぞれ1時間ずつ前にシフトしている。9時～19時の勤務時間は社会的要因で決められた時刻であるので、シフトされていない。この生活パターンbでは、朝に1時間の余裕を持ちたいという要求に応えることができる。

【0014】また、他の入力例②として、勤務時間は図2のパターンaと同じで、睡眠時間が現在では22時～3時であるものを、希望の生活パターンでは、23時～6時とする例が考えられる。この入力例②では、目が早く覚めてしまつて困るという症状の改善に対処することができる。

【0015】さらに、別の入力例③として、現在の生活パターンも希望の生活パターンも共に図2のパターンbと同じであるが、現在の体調が、朝起きづらい、午前中調子が出ない、という場合も有り得る。この入力例③では、朝の起床を楽にするように刺激の条件を決定する必要がある。なお、上記各入力例①、②、③について、現在のリズム曲線が図3に示す通りであったとする。これらのリズム曲線は、リズム曲線入力手段1から調整目標設定手段2に入力されている。

【0016】(ii)比較部について
比較部では、入力された現在の生活パターン、現在の体調、希望の生活パターン、並びに、現在のリズム曲線を比較し、その比較結果に応じて場合分けを行う。例えば、図4に示すように、睡眠時間帯について現在のパターンと希望のパターンの差を計算する。また、現在のリズム最低点と希望起床時刻との差を計算する。そして、各計算結果に応じて、次のような場合分けを行う。例えば、希望の睡眠時間帯が現在の睡眠時間帯よりも早く、且つリズム曲線の最低点が希望の起床時刻の1～2時間前よりも遅い場合には、上記入力例①(生物時計後退症)に相当すると判断する。また、希望の睡眠時間帯が現在の睡眠時間帯よりも遅く、且つリズム曲線の最低点が希望の起床時刻の1～2時間前よりも早い場合には、上記入力例②(生物時計前進症)に相当すると判断する。上記2つ以外の場合には、リズムの振幅を判断し、上記入力例③(生物時計不活性症)に相当すると判断する。

【0017】(iii)設定部について

設定部では、上記比較部の判断結果に基づいて、調整目標を設定する。例えば、入力例①に相当すると判断された場合には、リズムの位相を前進させるように調整目標を設定する。この場合、リズム曲線の最小値の位相が7時であり、希望起床時刻は6時であるから、2～3時間の位相前進を調整目標として設定する。また、入力例②

に相当すると判断された場合には、リズムの位相を後退させるように調整目標を設定する。この場合、リズム曲線の最小値の位相が2時であり、希望起床時刻は6時であるから、2~3時間の位相後退を調整目標として設定する。さらに、入力例③に相当すると判断された場合には、リズムの振幅を調整目標とする。この場合、リズム曲線の最小値の位相が4時であり、希望起床時刻は6時であるから、位相の変更は必要ない。しかし、体調が不良であることから、リズムの振幅が小さいと判断されるので、リズムの振幅を大きくすることを調整目標とする。

【0018】次に、図1の刺激条件決定手段3について説明する。ここでは、従来、C. A. CzeislerやR. E. KronauerあるいはM. E. Jewettらの研究による光刺激に対する位相反応曲線を効果的に利用して、刺激のタイミングを決めている。同氏らの研究によれば、生体リズム曲線の位相調整の場合、リズム曲線の最小値の位相の±3時間の範囲で光刺激を与えることが効果的であることが分かっている。また、リズム曲線の振幅を大きくする場合には、リズム曲線の最大値付近で光刺激を与えることが効果的であることが分かっている。

【0019】例えば、上記の入力例①に相当すると判断された場合、リズム曲線の最小値の位相から4時間後までのタイミングで、強い光を被験者に当てる。そして、徐々に光を浴びる時間帯を早くする。例えば、初めは9~10時頃に光を当てて、最後には6~8時頃に光を当てる。これにより、睡眠相から覚醒相への移行をスムーズにするような刺激を与えることができる。

【0020】また、上記の入力例②に相当すると判断された場合には、リズム曲線の最小値の位相よりも4~5時間前までのタイミングで、就寝前に被験者に強い光を当てる。例えば、22時頃の光照射が有効である。その後、朝の適当な時刻に目覚めるようになれば、新たな刺激は必要ではない。

【0021】また、上記の入力例③に相当すると判断された場合には、昼過ぎ頃に被験者に強い光を当てる。あるいは、昼間に運動をするように被験者に対して指示を与える。つまり、睡眠相から覚醒相への移行をスムーズにするような刺激を与えるものである。

【0022】次に、図1の刺激手段4について説明する。この刺激手段4は、被験者が日常生活を営みながら適正な刺激を受けるように構成する。例えば、上記の入力例①に相当すると判断された場合には、光目覚ましと高照度光を併用する。光目覚ましは、起床時刻の約30分前から枕下の照度や寝室の照度を徐々に上げる。これにより、朝のリズム曲線の立ち上げを助ける。また、高照度光は起床直後に光目覚ましの照度を数千ルクスに上

げるか、あるいは、洗面台や食堂、朝のオフィス、学校などの照明を非常に明るく設定することにより実施できる。そのほか、朝に熱めのシャワーを浴びるように指示を与えることも有効である。このような温熱刺激もまた、朝のリズム曲線の立ち上げを助ける作用がある。

【0023】また、上記の入力例②に相当すると判断された場合には、就寝前に寝室や読書スタンドの照度を上げるように照明制御を行う。これにより、生体は夜が遅く来たと感じることになり、リズム曲線の最小値の位相10が遅れることになる。

【0024】また、上記の入力例③に相当すると判断された場合には、光目覚ましや朝の熱めのシャワーにより朝のリズムの立ち上げを助ける。また、調光や空調を生活パターンと連動させて、朝の光、昼の光、夕方以降の光、空調等を自然の1日に近い条件で制御する。その他、地下街の人工太陽や交替勤務の夜勤明けの強い光なども刺激手段4の刺激として利用できる。

【0025】次に、図1の調整結果評価手段5は、刺激後の生体リズムと体調を目標と比較し、刺激の強さや持続時間をフィードバック制御する。刺激に対する反応は被験者によって個人差が大きいので、刺激に対する被験者の反応を被験者毎に反応登録手段6に登録し、その登録された反応に応じて、刺激条件補正手段7により、刺激の強さや持続時間を補正することが好ましい。

【0026】
【発明の効果】本発明の生体リズム調整装置では、被験者の生体リズム曲線と調整目標に応じて刺激条件を決定し、しかも刺激による生体リズム曲線の調整結果を評価して、刺激条件の決定にフィードバックさせるようにしたので、被験者に適合した生体リズム曲線の調整が可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に用いる調整目標設定手段の入力例を示す図である。

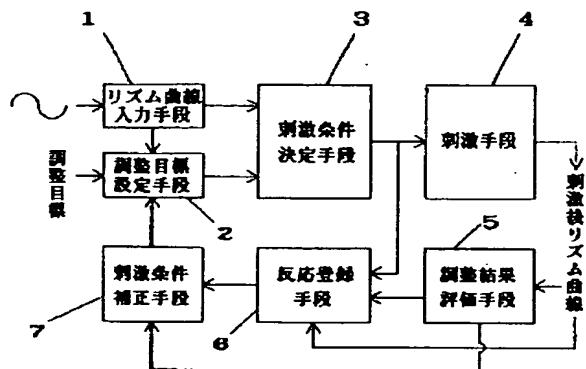
【図3】本発明に用いるリズム曲線入力手段の入力例を示す波形図である。

【図4】本発明に用いる調整目標設定手段の比較部の構成を示すブロック図である。

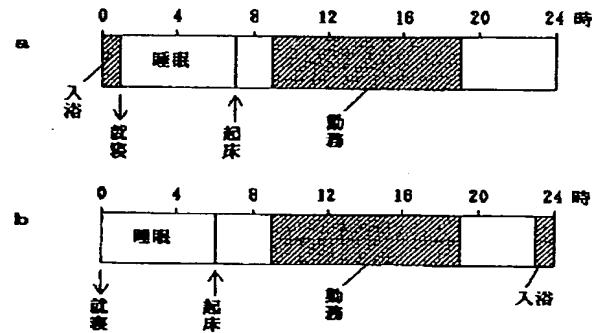
【符号の説明】

- 1 リズム曲線入力手段
- 2 調整目標設定手段
- 3 刺激条件決定手段
- 4 刺激手段
- 5 調整結果評価手段
- 6 反応登録手段
- 7 刺激条件補正手段

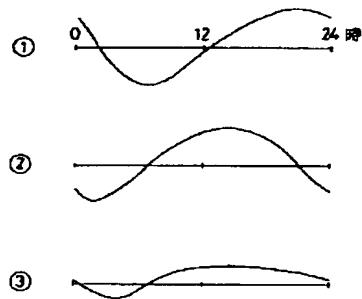
【図1】



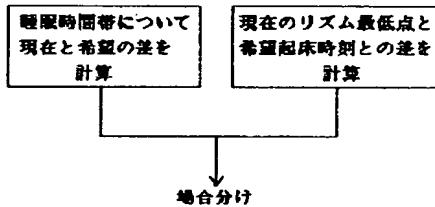
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.5

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

G 04 G 11/00

7809-2F

G 06 C 3/00

321 F 7052-5B